

## Beschreibung

### Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung und Beleuchtungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 13.

Displays beispielsweise für Monitore müssen bei Verwendung von Flüssigkristallanzeigen, die selbst nicht leuchten, hinterleuchtet werden. Dafür werden üblicherweise Kaltkathodenlampen oder im Rahmen der Miniaturisierung und der Herstellung von Flachbildschirmen flächige Lichtleiter eingesetzt. Flächige Lichtleiter als Leuchtflächen bestehen meist aus Glas und werden an den Seitenflächen mit Licht, beispielsweise durch lichtemittierende Dioden (LEDs) versorgt. Vor allem ab Display- und damit Leuchtflächengrößen von einer Bildschirmdiagonalen mit einer Länge von 17" tritt das Problem auf, daß eine homogene Ausleuchtung der gesamten Fläche nicht oder kaum mehr möglich ist. Es tritt vor allem in der Displaymitte eine schwächere Ausleuchtung als im übrigen Bildschirm auf. Weiterhin ist es mit herkömmlichen Produktionseinrichtungen für Beleuchtungsvorrichtungen aufwendig, Beleuchtungsvorrichtungen verschiedener Größen herzustellen. Die Herstellung flächiger Beleuchtungsvorrichtungen ist mit steigender Größe eine weitere Schwierigkeit.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das es ermöglicht, eine Beleuchtungsvorrichtung herzustellen, die die genannten Nachteile des Stands der Technik überwindet. Insbesondere soll ermöglicht werden, ein Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit der Bildschirme mit einer Bildschirmdiagonale von über 17" sehr homogen ausgeleuchtet werden können und mit dem Beleuchtungsvorrichtungen

unterschiedlicher Größe flexibel hergestellt werden können. Die leichte Herstellbarkeit großflächiger Beleuchtungsvorrichtungen ist eine weitere Aufgabe.

Aufgabe ist es weiterhin, eine derartige Beleuchtungsvorrichtung zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgaben werden durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Beleuchtungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens bzw. der Beleuchtungsvorrichtung sind in den Unteransprüchen 2 bis 12 bzw. 14 bis 24 angegeben.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung wird eine vieleckige Leuchtfläche, insbesondere eine Hinterleuchtungsvorrichtung eines Displays, bausteinartig aus mehreren einzelnen vieleckigen Leuchtmustern zusammengesetzt. Durch eine Kombination mehrerer Leuchtmodule gleicher oder unterschiedlicher Größe können Hinterleuchtungen für eine Vielzahl von Displaygrößen realisiert werden.

Bei einem besonders bevorzugten Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung wird eine rechteckige Leuchtfläche, bausteinartig aus mehreren einzelnen rechteckigen Leuchtmustern zusammengesetzt.

In einer bevorzugten Variante werden die Leuchtmodule aus einem Basissatz von unterschiedlich großen, vorzugsweise rechteckigen Leuchtmustern ausgewählt. Eine solcher Basissatz enthält sozusagen einen Grundausatz mit Leuchtmustern einer begrenzten Anzahl unterschiedlicher Größen. Dadurch kann eine Vielzahl verschieden großer Beleuchtungsvorrichtungen mit Leuchtmustern desselben Basissatzes zusammengesetzt werden. Dies erleichtert eine flexible Fertigung bei geringen Kosten.

Für den Fall, daß eine nicht rechteckige Leuchtfläche geschaffen werden soll, ist es selbstverständlich auch möglich, Leuchtmodule einer anderen Geometrie zu wählen, beispielsweise Leuchtmodule in Form eines nicht rechtwinkligen Parallelogramms. Mit dieser speziellen Form von Leuchtmulen ließe sich beispielsweise ein Display in Form eines nicht rechtwinkligen Parallelogramms hinterleuchten.

In einer besonders bevorzugten Variante des Verfahrens weisen zumindest einige der mehreren Leuchtmodule ein Lichteinkoppelteil mit lichtemittierenden Dioden (LEDs) auf. Im Gegensatz zu einer herkömmlichen Beleuchtungsvorrichtung, die aus einer einzigen Leuchtplatte besteht, kann mit der Erfindung über die gesamte Beleuchtungsvorrichtung eine homogenere Verteilung der Verlustleistung und damit der entstehenden Wärme erzielt werden, da die LEDs nicht nur am Rand der Leuchtfläche, sondern auch innerhalb der Leuchtfläche am Übergang zwischen einzelnen Leuchtmulen angeordnet sind. Das Lichteinkoppelteil ist derartig ausgebildet, daß die Lichtstrahlen vor Eintritt in den Leuchtkörper, dessen Oberseits durch die Lichtaustrittsfläche begrenzt ist, innerhalb des Lichteinkoppelteils eine gewisse Strecke durchlaufen, in der eine Strahlungshomogenisierung stattfindet. Die Fläche des Lichteinkoppelteils gehört dabei nicht zu der Lichtaustrittsfläche, deren Größe im Fall der ersten und zweiten Leuchtmulen mit Hilfe ihrer Diagonalenlänge bezeichnet wird.

Auch andere, vorzugsweise stabförmige Lichtquellen, beispielsweise Kaltkathodenlampen wie CCFLs (Cold Cathode Fluorescent Lamp) oder Neonröhren, können im Rahmen der Erfindung im Lichteinkoppelteil vorgesehen sein. Weitergehend können hier auch organische Lichtquellen wie OLEDs oder elektrolumineszierende Folien verwendet werden.

In einer bevorzugten Variante des Verfahrens umfaßt der Baissatz ein erstes Leuchtmul einer ersten Größe, ein zweites Leuchtmul einer zweiten Größe, ein drittes Leuchtmul,

dessen Länge der Länge des ersten Leuchtmóduls (11) und dessen Breite der Breite des zweiten Leuchtmóduls (21) entspricht, und ein vierter Leuchtmódul, dessen Länge der Breite des ersten Leuchtmóduls (11) und dessen Breite der Länge des zweiten Leuchtmóduls (21) entspricht.

In einer besonders bevorzugten Variante des Verfahrens zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung mit einer rechteckigen Leuchtfäche umfaßt der Basissatz von Leuchtmódulen vier unterschiedlich große Leuchtmódule, wobei

- die Länge der Diagonalen eines ersten Leuchtmóduls ein ganzzahliges Vielfaches von einem Zoll beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des Leuchtmóduls vorzugsweise 4:3 beträgt,
- die Länge der Diagonalen eines zweiten Leuchtmóduls, das kleiner als das erste Leuchtmódul ist, ein ganzzahliges Vielfaches von 1" beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des Leuchtmóduls vorzugsweise 4:3 beträgt,
- die Länge eines dritten Leuchtmóduls der Länge des ersten Leuchtmóduls und die Breite des dritten Leuchtmóduls der Breite des zweiten Leuchtmóduls entspricht, und
- die Länge eines vierten Leuchtmóduls der Breite des ersten Leuchtmóduls und die Breite des vierten Leuchtmóduls der Länge des zweiten Leuchtmóduls entspricht.

Es läßt sich also eine rechteckige Leuchtfäche, deren Diagonale eine ganzzahlige Länge in Zoll gemessen besitzt, dadurch herstellen, daß entlang der Leuchtfächendiagonale ein oder mehrere erste und/oder zweite Leuchtmódule, die selbst eine Diagonale besitzen, deren Länge eine ganzzahlige Länge in Zoll aufweist, angeordnet werden, wobei sich die zwei Leuchtmódule an den Ecken berühren. Die restliche Fläche der rechteckigen Leuchtfäche wird mit weiteren aus dem Satz der ersten, zweiten, dritten und vierten ausgewählten Leuchtmódulen aufgefüllt. Mit einem sehr kleinen baukastenartigen Satz von nur vier Leuchtmódulen kann also eine Vielzahl von Beleuch-

tungsvorrichtungen verschieden großer Leuchtflächen hergestellt werden.

In einer besonders bevorzugten Variante des Verfahrens beträgt die Länge der Diagonalen des ersten Leuchtmoduls 7" und die Länge der Diagonalen des zweiten Leuchtmoduls 5". Mit diesen zwei Leuchtmodulen und den sich daraus ergebenden dritten und vierten Leuchtmodulen lassen sich Beleuchtungsvorrichtungen herstellen, die für die Hinterleuchtung aller gängigen Monitorgrößen geeignet sind. In dieser bevorzugten Variante besitzt das dritte Leuchtmodul die Abmessungen 5,6" x 3" und das vierte Leuchtmodul die Abmessungen 4,2" x 4". Insbesondere lassen sich mit diesem Basissatz Beleuchtungsvorrichtungen für Monitore mit einer Bildschirmdiagonale von 15, 17 und 19" herstellen.

Als Basissatz können jedoch selbstverständlich auch Leuchtmodule mit anderen Größen, beispielsweise ein erstes Leuchtmodul und ein zweites Leuchtmodul, die die Diagonallängen 3" und 4" besitzen, verwendet werden. 4" und 5" bzw. 3" und 5" sind weitere mögliche Kombinationen. Da jedoch eine möglichst hohe mechanische Stabilität der gesamten Leuchtfläche bei gleichzeitig geringem Fertigungsaufwand erreicht werden soll, ist es von Vorteil, wenn die einzelnen Leuchtmodule nicht zu klein gewählt sind. Wird jedoch ein Basissatz von Leuchtmodulen verwendet, deren erstes bzw. zweites Leuchtmodul eine Diagonallänge besitzt, die größer als 7 bzw. 5" ist, steigt zwar die mechanische Stabilität der Gesamtleuchtfläche und sinkt der Fertigungsaufwand, insbesondere bei sehr großen Leuchtflächengrößen. Die Anzahl der möglichen, verschiedenen großen Leuchtflächen, die aus einem derartigen Basissatz im Rahmen der verfügbaren Displaygrößen zusammengesetzt werden kann, sinkt jedoch. Für Sonderanwendungen sind jedoch auch derartige Leuchtmodulgrößen vorstellbar.

In einer besonders bevorzugten Variante des Verfahrens weisen alle Leuchtmodule ein Lichteinkoppelteil mit lichtemittieren-

den Dioden auf. Dies hat den Vorteil, daß ohne größeren zusätzlichen Fertigungsaufwand hauptsächlich durch Zusammenfügen der einzelnen Leuchtmodule eine sehr homogen lichtaussen-dende Leuchtfäche erzielt wird.

In einem bevorzugten Verfahren sind weitgehend alle Außenflächen der Leuchtmodule, durch die im Betrieb nicht Licht hindurchtreten soll, mit einer reflektierenden Beschichtung versehen. Beschichtet sind also insbesondere die Bodenfläche, die Seitenflächen und der Teil der Oberfläche des Lichteinkoppelteils, auf dem keine LEDs aufgebracht sind. Nicht beschichtet ist die Lichtaustrittsfläche und die Lichteintrittsfläche zwischen den LEDs und dem Lichteinkoppelteil.

In einer besonders bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist ein Leuchtkörper des Leuchtmodule vorgesehen, dessen Querschnitt sich mit zunehmendem Abstand vom Lichteinkoppelteil verjüngt. Durch das Zusammenlaufen der Lichtaustrittsfläche und der Bodenfläche der Leuchtmodule zum Endbereich hin wird erreicht, daß das von den LEDs im Lichteinkoppelteil eingespeiste Licht nicht aufgrund von Totalreflexion zu einem großen Teil, ohne aus dem Leuchtmkul auszutreten, das Leuchtmkul bis zum Endbereich durchläuft. Stattdessen trägt die sich verjüngende Form der Leuchtmkul dazu bei, daß das in den LEDs erzeugte Licht auf der gesamten Lichtaustrittsfläche der Leuchtmodule weitestgehend homogen austritt.

In einer besonders bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die einzelnen Leuchtmodule derartig ausgebildet, daß die Dicke des Leuchtkörpers benachbart zum Lichteinkoppelteil größer als die Dicke des Lichteinkoppelteils ist. Dadurch ergibt sich eine Stufe zwischen Lichteinkoppelteil und Lichtaustrittsfläche des Leuchtmkul, in die ein benachbartes Leuchtmkul eingreifen kann, sodaß die Leuchtmodule beim Zusammensetzen zu einer Leuchtfäche so überlappen können, daß Lichteinkoppelteile, die sich unterhalb der Leuchtfäche befinden, abgedeckt sind. Dadurch wird erreicht, daß

die Gesamtfläche der rechteckigen Leuchtfläche der Beleuchtungsvorrichtung tatsächlich der Summe der Flächen der einzelnen Leuchtmodule entspricht und die von den Lichtaustrittsflächen der einzelnen Leuchtmodule gebildete Leuchtfläche weitgehend eben ist.

In einer bevorzugten Variante des Verfahrens weist ein Leuchtmittel eine Bodenfläche, die der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegt, eine Reflexionsstruktur auf, die im Betrieb von den LEDs ausgesandtes Licht in den Bereich der Stufe lenkt. Dadurch wird auf einfache Weise eine hinreichende Ausleuchtung im Bereich der Stufe erreicht.

Eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung ist so aufgebaut, wie sie sich nach dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren ergibt. Sie setzt sich entweder aus einer Mehrzahl von einzelnen Leuchtmitteln zusammen, die aus einem kompletten Basissatz bestehen oder aus einem einzigen Typ von Leuchtmitteln. Die Leuchtmittel müssen derart zusammengesetzt sein, daß sich eine rechteckige Leuchtfläche mit einem Längen-zu-Breiten-Verhältnis von 4:3 und einer in Zoll gemessenen ganzzahligen Diagonale ergibt.

Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Verfahrens zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung und der Beleuchtungsvorrichtung ergeben sich aus den im folgenden in Verbindung mit den Figuren erläuternden Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Draufsicht einer ersten Beleuchtungsvorrichtung,

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Draufsicht einer zweiten Beleuchtungsvorrichtung,

Figur 3 eine schematische Darstellung einer Draufsicht einer dritten Beleuchtungsvorrichtung,

Figur 4 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch ein erstes Leuchtmodul,

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Querschnitts eines weiteren Leuchtmoduls.

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Querschnitts zweier zusammengefügter Leuchtmodule.

Ausführungsbeispiel 1 (Figur 1):

Hierbei handelt es sich um eine Beleuchtungsvorrichtung 10, die eine Mehrzahl von Leuchtmodulen 1 mit einer Diagonalenlänge von 5" aufweist. Durch das Zusammensetzen von 3 x 3 Leuchtmodulen 1 dieser Größe erhält man eine Beleuchtungsvorrichtung 10, die eine Diagonalenlänge von 15" besitzt. Bei einer herkömmlichen Leuchtplatte dieser Größe ist es schwierig, in der Mitte der Leuchtfläche eine homogene Ausleuchtung zu erzielen. Durch die Verwendung mehrerer einzelner kleinerer Leuchtmodule 1 wird erreicht, daß auf der gesamten Fläche der rechteckigen Leuchtfläche eine sehr homogene Ausleuchtung erfolgt. In diesem Ausführungsbeispiel wurde aus einem Basisatz von Leuchtmodulen ein einziger Typ 21 von Leuchtmodulen aus dem Satz 5", 7" und zugehöriger dritter und vierter Leuchtmodule ausgewählt.

Unter Verwendung eines Basissatzes mit 3"- und 4"- Leuchtmodulen als erste und zweite Leuchtmodule würde man die gleiche Beleuchtungsvorrichtung durch Zusammensetzen von fünf mal fünf 3"-Modulen erzielen.

Durch die gleiche Anzahl von Reihen und Spalten in einer Leuchtfläche liegt bei Verwendung von Leuchtmodulen mit einem Längen-zu-Breiten-Verhältnis von 4:3 und einer in Zoll gemessenen ganzzahligen Diagonale immer eine rechteckige Leucht-

fläche mit einem Längen-zu-Breiten-Verhältnis von 4:3 und einer in Zoll gemessenen ganzzahligen Diagonale vor.

Ausführungsbeispiel 2 (Figur 2):

Hierbei handelt es sich um eine Beleuchtungsvorrichtung 110, deren Leuchtfläche aus vier verschiedenen großen LeuchtmODULEN 11, 21, 31, 41 zusammengesetzt ist. In dieser Figur ist auch zu sehen, wie ein Basissatz definiert ist. Es berühren sich zwei LeuchtmODULEN 11, 21, deren Lichtaustrittsfläche bei einem Längen-zu-Breiten-Verhältnis von 4:3 eine Diagonalenlänge von 7" bzw. 5" besitzt, so an einer Ecke, daß sie einem Rechteck mit der Diagonalenlänge 12" einbeschrieben werden können. Die zwei restlichen Rechtecke 31, 41 zur Ergänzung des 12"-Rechtecks ergeben sich derart, daß die Länge des dritten LeuchtmODULES 31 der Länge des ersten LeuchtmODULES 11 und die Breite des dritten LeuchtmODULES 31 der Breite des zweiten LeuchtmODULES 21 entspricht, und die Länge des vierten LeuchtmODULES 41 der Breite des ersten LeuchtmODULES 11 und die Breite des vierten LeuchtmODULES 41 der Länge des zweiten LeuchtmODULES 21 entspricht. Es ergeben sich also für das dritte und das vierte LeuchtmODUL die Maße 5,6" x 3" bzw. 4,2" x 4".

Ausführungsbeispiel 3 (Figur 3):

Hierbei handelt es sich um eine Beleuchtungsvorrichtung 210, deren Leuchtfläche aus 9 LeuchtmODULEN, die vier unterschiedlich große LeuchtmODULEN enthalten, zusammengesetzt ist. Es genügt derselbe Basissatz, der in Fig. 2 zu sehen ist und lediglich vier unterschiedliche LeuchtmODULEN 11, 21, 31, 41 enthält, um eine derartige Leuchtfläche zusammenzusetzen. Die erzielte Diagonalenlänge von 17" entspricht handelsüblichen Bildschirmgrößen. Es können mit dem hier verwendeten Basissatz Leuchtflächen mit Diagonalenlängen von beispielsweise 10", 14", 15", 19", 20", 21" und 22" zusammengesetzt werden.

Ab einer Diagonalenlänge von 24" sind alle ganzzahligen Längen in Zoll gemessen möglich.

Ausführungsbeispiel 4 (Figur 4) :

Hierbei handelt es sich um ein in verschiedenen Größen herstellbares Leuchtmittel 1, das mit LEDs bestückt ist, die an einer Stirnseite des Lichteinkopptelteils 3 Licht in das Leuchtmittel 1 einkoppeln. Im Lichteinkoppelteil 3 findet eine Homogenisierung des von den LEDs 2 ausgesandten Lichts statt, bevor die Strahlung in den Leuchtkörper 9 eintritt.

Durch den sich verjüngenden Querschnitt des Leuchtkörpers 9 wird gewährleistet, daß über die gesamte Lichtaustrittsfläche Licht austritt.

Alle Flächen, durch die im Gegensatz zur Lichtaustrittsfläche 6 und zur Lichteintrittsfläche 16 zwischen den LEDs und Lichteinkoppelteil Licht im Betrieb kein Licht hindurchtreten muß, sind vorzugsweise mit einer reflektierenden Beschichtung 13 versehen, die ein Übersprechen zwischen den Leuchtmitteln über Seitenflächen weitgehend verhindern und Verluste reduzierten.

Eine Reflexionsstruktur 5 der Bodenfläche 4 zwischen Lichteinkoppelteil 3 und Leuchtkörper 9 hilft, daß Licht durch Reflexion direkt hinter die Stufe 4 zur Lichtaustrittsfläche gelangt. Die Reflexionsstruktur kann beispielsweise wellenartig ausgeprägt sein. Geeignet ist aber auch jede andere Struktur, die hilft, eine schwächere Ausleuchtung des Leuchtkörpers im Bereich der Stufe zu vermeiden.

In Figur 4 ist zu sehen, daß der Endbereich 8 des Leuchtmittels dieselbe Dicke aufweist wie die Höhe der Stufe 4. Dies gewährleistet eine ebene Leuchtfläche nach Zusammenfügen ei-

ner Mehrzahl einzelner Leuchtmodule, wie es beispielhaft in den Figuren 1 bis 3 zu sehen ist.

#### Ausführungsbeispiel 5 (Figur 5):

Hierbei handelt es sich um ein weiteres Leuchtmittel 1. Ein wesentlicher Unterschied zu dem Leuchtmittel, das in Ausführungsbeispiel 4 beschrieben ist, liegt darin, daß das Licht über die 7 Bodenfläche des Leuchtmittels in das Lichteinkoppelteil 3 eingekoppelt wird. Um eine Einkopplung des Lichts in das gesamte Leuchtmittel zu erzielen, ist das Lichteinkoppelteil 3 derartig ausgeprägt, daß die den LEDs gegenüberliegende Seite parabelförmig geformt ist. Das von den LEDs 2 ausgestrahlte Licht wird an dieser parabelförmigen Seite in den Leuchtkörper 9 des Leuchtmittels 1 umgelenkt. Stufe 4 und Endbereich 8 des Leuchtmittels besitzen wieder eine solche Höhe bzw. Dicke, daß einzelne Leuchtmittel 1, 11, 21, 31, 41 so zusammengefügt werden können, daß sich eine ebene Oberfläche der Leuchtfäche der Beleuchtungsvorrichtung ergibt.

#### Ausführungsbeispiel 6 (Figur 6):

Hier wird beispielhaft gezeigt, wie zwei Leuchtmittel (1) beim Zusammensetzen zu einer Leuchtfäche so überlappen, daß das Lichteinkoppelteil 3 von dem benachbarten Leuchtmittel abgedeckt ist. Es ergibt sich eine weitgehend ebene Leuchtfäche.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neuen Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist. Der Inhalt der Pa-

tentanmeldung DE 103 14 525.7, deren Priorität in Anspruch genommen wird, wird hiermit durch Referenz in die Beschreibung aufgenommen.

Die Erfindung erstreckt sich weiterhin auf sämtliche Verfahren und Beleuchtungsvorrichtungen, die die prinzipiellen Merkmale der Erfindung aufweisen. Insbesondere ist sie für Beleuchtungsvorrichtungen einsetzbar, die sich nicht nach der Norm einer Flächendiagonale richten, die eine ganzzahlige Länge in Zoll gemessen besitzt. Durch vom Markt vorgegebene andere Normen von beleuchteten Gegenständen, wie z.B. Monitoren, können andere Abmessungen von Leuchtflächen, und damit einzelner Leuchtmodule notwendig sein. An dem Grundgedanken der Erfindung, einen baukastenartigen Basissatz von LeuchtmODULEN zu verwenden, ändert sich dadurch nichts. Weiterhin können für die Leuchtmodule ganz andere Geometrien als Rechtecke eingesetzt werden. Hier bieten sich vor allem Dreiecke und Sechsecke an. Es lässt sich mit derartigen Basissätzen eine ganze Reihe an Leuchtflächenformen und -größen erzeugen.

Es lässt sich außerdem eine Vielzahl verschiedener LEDs verwenden, die Licht in die einzelnen Leuchtmodule einkoppeln. Es lassen sich weiterhin verschiedene Helligkeiten und Farben einzelner LEDs kombinieren. Es lassen sich alle Reflektormaterialien, z.B. die herkömmlichen Reflektormaterialien, sowie verschiedene Materialien für die Leuchtkörper einsetzen.

Schließlich ist es im Rahmen der Erfindung vorteilhaft, aber nicht zwingend erforderlich, LEDs als Lichtquellen einzusetzen. Statt LEDs können auch andere Lichtquellen, vorzugsweise die oben genannten Lichtquellen wie beispielsweise Kaltkathodenlampen in Form von CCFLs oder Neonröhren, OLEDs oder elektrolumineszierende Folien vorgesehen sein.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung (10, 110, 210) mit einer vieleckigen Leuchtfläche, insbesondere einer Hinterleuchtungsvorrichtung eines Displays, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtfläche bausteinartig aus mehreren einzelnen vieleckigen Leuchtmodulen (1) zusammengesetzt wird.
2. Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtfläche rechteckig ist und bausteinartig aus mehreren einzelnen rechteckigen Leuchtmodulen (1) zusammengesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtmodule (1) aus einem Basissatz von unterschiedlich großen Leuchtmodulen ausgewählt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einige der mehreren Leuchtmodule (1) ein Lichteinkoppelteil (3) mit lichtemittierenden Dioden (LEDs) (2) aufweisen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Basissatz umfaßt:  
ein erstes Leuchtmodul einer ersten Größe, ein zweites Leuchtmodul einer zweiten Größe, ein drittes Leuchtmodul, dessen Länge der Länge des ersten Leuchtmoduls (11) und dessen Breite der Breite des zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht, und ein vierter Leuchtmodul, dessen Länge der Breite des ersten Leuchtmoduls (11) und dessen Breite der Länge des zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Basissatz von LeuchtmODULEN vier unterschiedlich große LeuchtmODULE (11, 21, 31, 41) umfaßt, wobei

- die Länge der Diagonalen eines ersten LeuchtmODULS (11) ein ganzzahliges Vielfaches von 1 Zoll beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des LeuchtmODULS vorzugsweise 4:3 beträgt,
- die Länge der Diagonalen eines zweiten LeuchtmODULS (21), das kleiner als das erste LeuchtmODUL ist, ein ganzzahliges Vielfaches von 1 Zoll beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des LeuchtmODULS vorzugsweise 4:3 beträgt,
- die Länge eines dritten LeuchtmODULS (31) der Länge des ersten LeuchtmODULS (11) und die Breite des dritten LeuchtmODULS (31) der Breite des zweiten LeuchtmODULS (21) entspricht, und
- die Länge eines vierten LeuchtmODULS (41) der Breite des ersten LeuchtmODULS (11) und die Breite des vierten LeuchtmODULS (41) der Länge des zweiten LeuchtmODULS (21) entspricht.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Diagonalen des ersten LeuchtmODULS (11) 7 Zoll und die Länge der Diagonalen des zweiten LeuchtmODULS (21) 5 Zoll beträgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß alle LeuchtmODULE (1) ein Lichteinkoppelteil (3) mit lichtemittierenden Dioden (LEDs) (2) aufweisen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Außenflächen der LeuchtmODULE, die nicht eine Lichtaustrittsfläche (6) oder Lichteintrittsfläche (16) sind, zumindest

teilweise mit einer reflektierenden Beschichtung (13) versehen sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Leuchtkörper (9) des Leuchtmóduls (1) vorgesehen ist, dessen Querschnitt sich mit zunehmendem Abstand vom Lichteinkoppelteil (3) verjüngt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Leuchtkörpers benachbart zum Lichteinkoppelteil (3) größer als die Dicke des Lichteinkoppelteils ist und eine Stufe (4) zwischen Lichteinkoppelteil und Lichtaustrittsfläche derart ausgebildet ist, daß die Leuchtmódule (1) beim Zusammensetzen zu einer Leuchtfäche so überlappen, daß das Lichteinkoppelteil (3) von einem benachbarten Leuchtmódul abgedeckt ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegende Bodenfläche (7) eine Reflexionsstruktur aufweist, die im Betrieb von den LEDs ausgesandtes Licht in den Bereich der Stufe lenkt.

13. Beleuchtungsvorrichtung (10, 110, 210) mit einer vieleckigen Leuchtfäche, insbesondere eine Hinterleuchtungsvorrichtung eines Displays, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtfäche bausteinartig aus einzelnen vieleckigen Leuchtmódulen (1) zusammengesetzt ist.

14. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtfäche rechteckig ist und aus einzelnen rechteckigen Leuchtmódulen (1) zusammengesetzt ist.

15. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtmodule (1) aus einem Basissatz von unterschiedlich großen Leuchtmustulen (11, 21, 31, 41) ausgewählt sind.

16. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einige der mehreren Leuchtmodule (1) ein Lichteinkoppelteil (3) mit lichtemittierenden Dioden (LEDs) (2) aufweisen.

17. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Basissatz umfaßt: ein erstes Leuchtmudul einer ersten Größe, ein zweites Leuchtmudul einer zweiten Größe, ein drittes Leuchtmudul, dessen Länge der Länge des ersten Leuchtmuduls (11) und dessen Breite der Breite des zweiten Leuchtmuduls (21) entspricht, und ein vierthes Leuchtmudul, dessen Länge der Breite des ersten Leuchtmuduls (11) und dessen Breite der Länge des zweiten Leuchtmuduls (21) entspricht.

18. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Basissatz von Leuchtmudulen vier unterschiedliche große Leuchtmudule (11, 21, 31, 41) umfaßt, wobei

- die Länge der Diagonalen eines ersten Leuchtmuduls (11) ein ganzzahliges Vielfaches von 1 Zoll beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des Leuchtmuduls vorzugsweise 4:3 beträgt,
- die Länge der Diagonalen eines zweiten Leuchtmuduls (21), das kleiner als das erste Leuchtmudul ist, ein ganzzahli-

ges Vielfaches von 1 Zoll beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des Leuchtmóduls vorzugsweise 4:3 beträgt,

- die Länge eines dritten Leuchtmóduls (31) der Länge des ersten Leuchtmóduls (11) und die Breite des dritten Leuchtmóduls (31) der Breite des zweiten Leuchtmóduls (21) entspricht, und
- die Länge eines vierten Leuchtmóduls (41) der Breite des ersten Leuchtmóduls (11) und die Breite des vierten Leuchtmóduls (41) der Länge des zweiten Leuchtmóduls (21) entspricht.

19. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Diagonalen des ersten Leuchtmóduls (11) 7 Zoll und die Länge der Diagonalen des zweiten Leuchtmóduls (21) 5 Zoll beträgt.

20. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19,

dadurch gekennzeichnet, daß alle Leuchtmódule (1) ein Lichteinkoppelteil mit lichtemittierenden Dióden (LEDs) (2) aufweisen.

21. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 20,

dadurch gekennzeichnet, daß Außenflächen der Leuchtmódule, die nicht eine Lichtaustrittsfläche (6) oder Lichteintrittsfläche (16) sind, zumindest teilweise mit einer reflektierenden Beschichtung (13) versehen sind.

22. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 21,

dadurch gekennzeichnet, daß ein Leuchtkörper (9) des Leuchtmóduls (1) vorgesehen ist, dessen Querschnitt sich mit zunehmendem Abstand vom Lichteinkoppelteil verjüngt.

23. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 22,

dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Leuchtkörpers benachbart zum Lichteinkoppelteil (3) größer als die Dicke des Lichteinkoppelteils ist, wobei eine Stufe (4) derart ausgebildet ist, daß die Leuchtmodule (1) beim Zusammensetzen zu einer Leuchtfläche so überlappen, daß das Lichteinkoppelteil (3) von dem benachbarten Leuchtmoodul abgedeckt ist.

24. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 23,

dadurch gekennzeichnet, daß eine der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegende Bodenfläche (7) eine Reflexionsstruktur aufweist, die im Betrieb von den LEDs ausgesandtes Licht in den Bereich der Stufe lenkt.

FIG 1

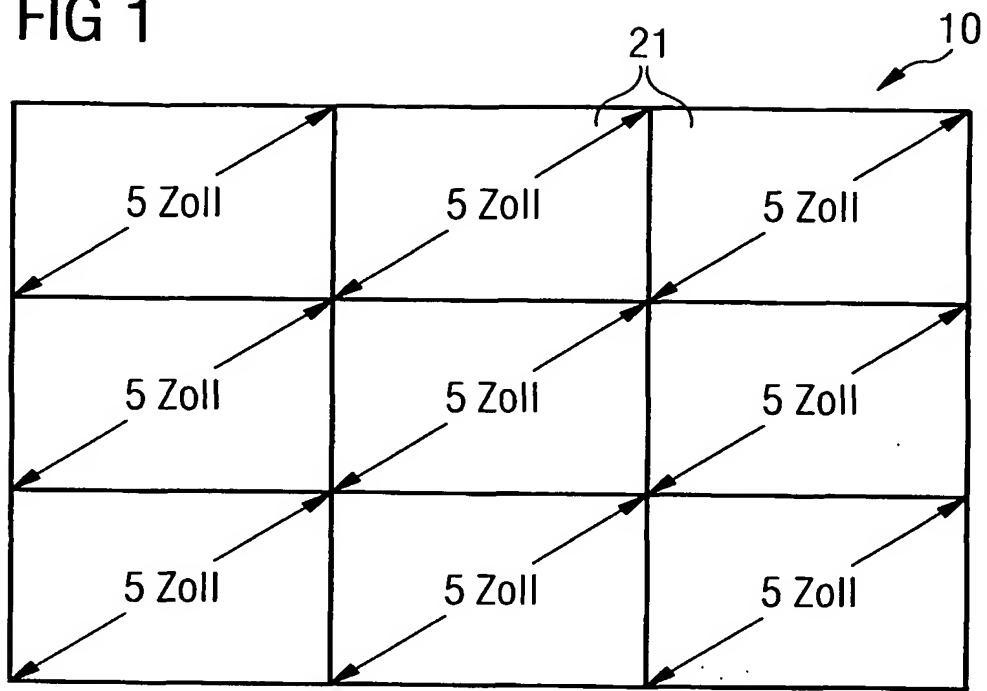


FIG 2

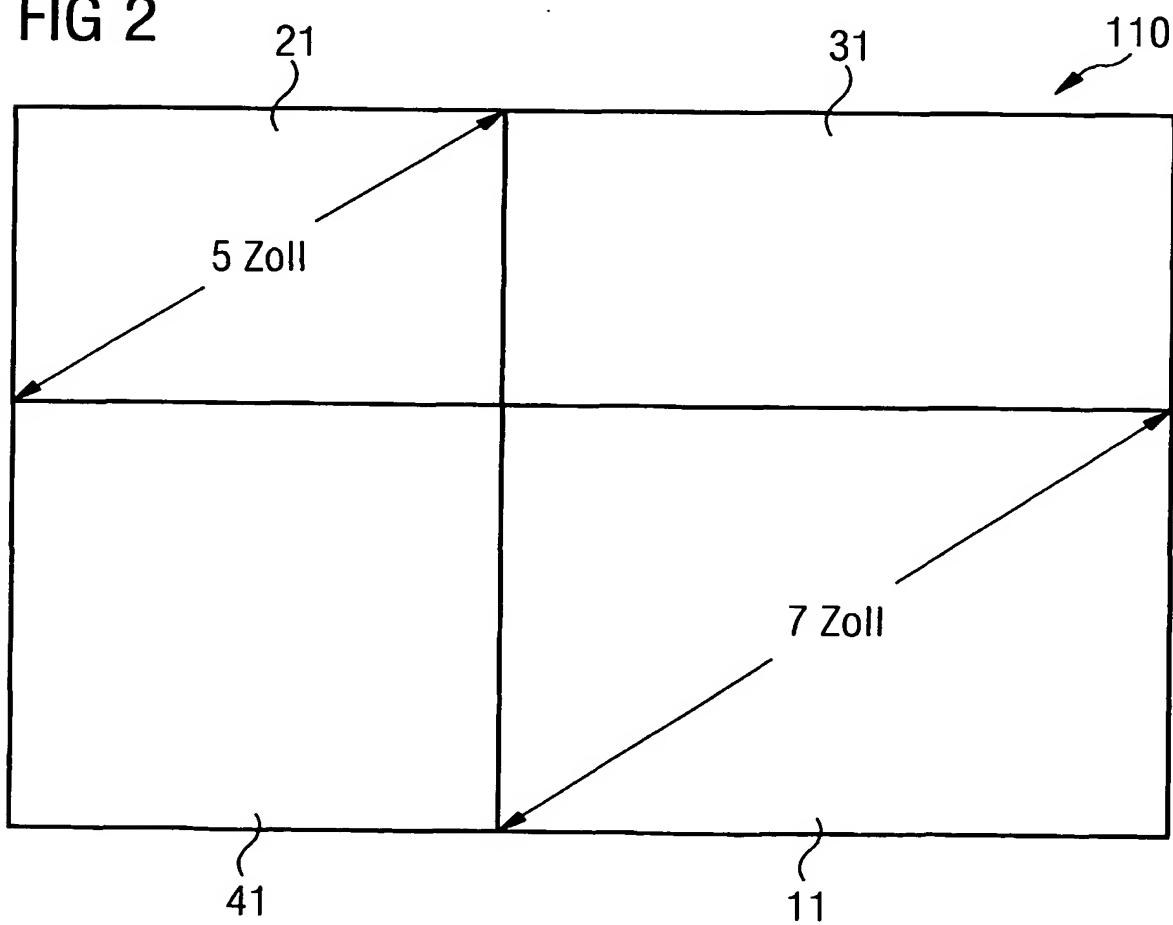
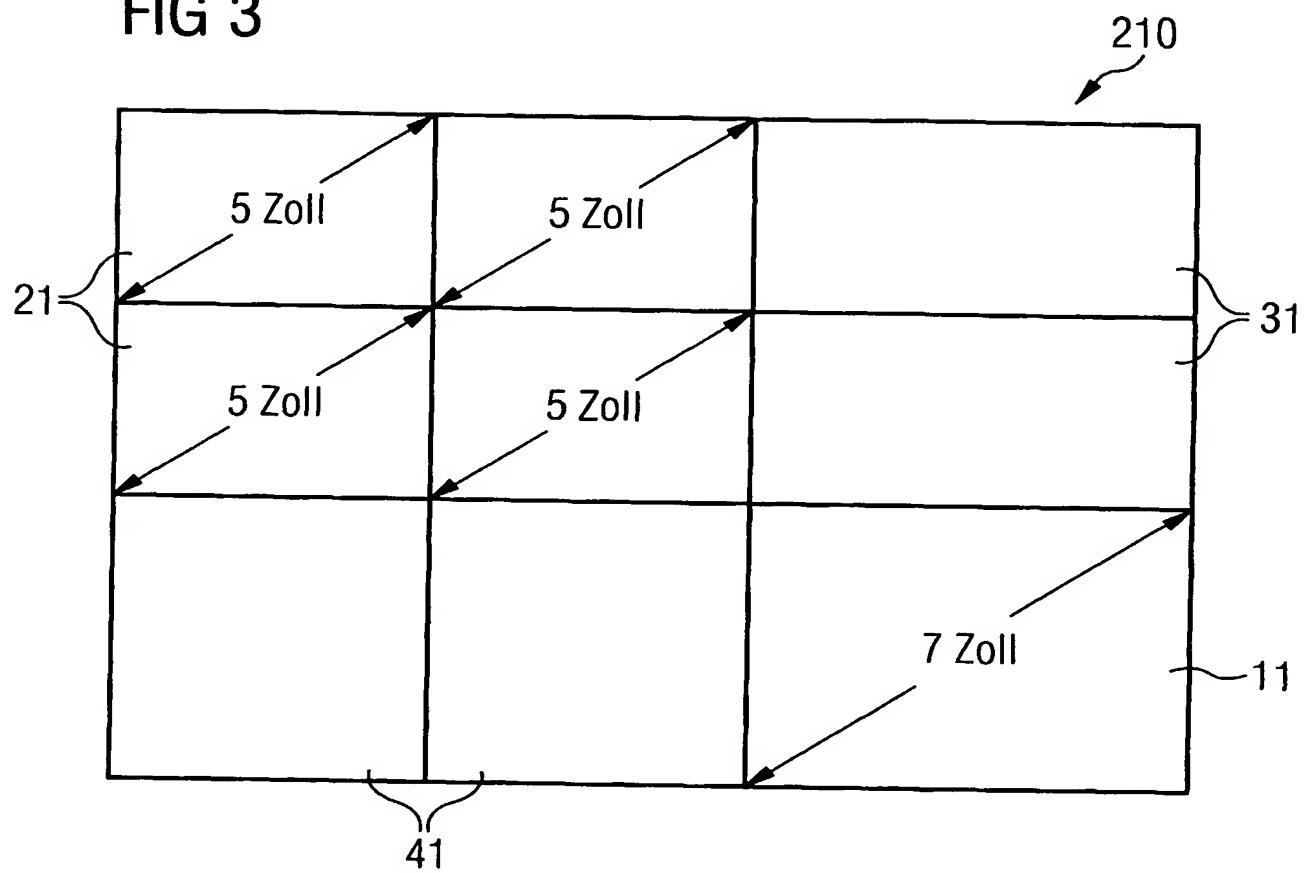


FIG 3



3/3

FIG 4

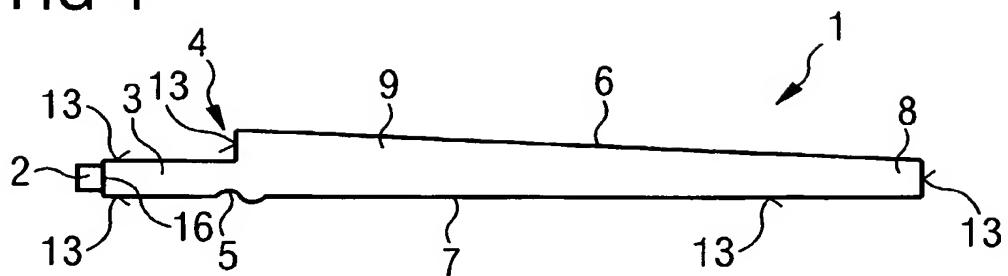


FIG 5

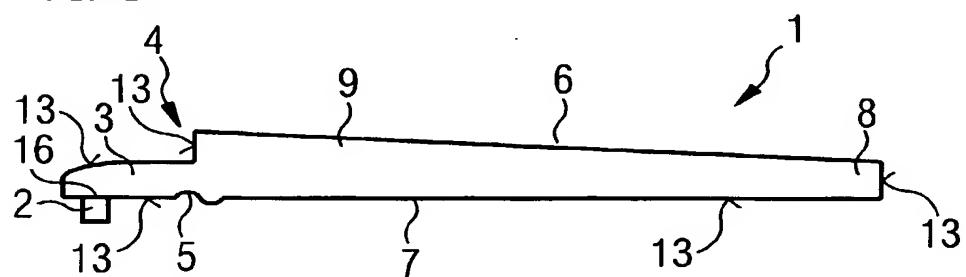
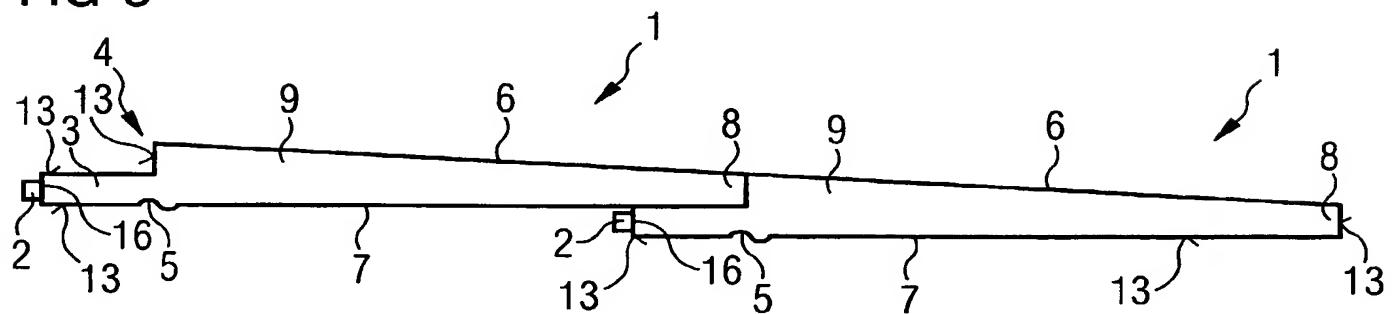


FIG 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000670

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 G02B6/00 G09G3/34 G09F13/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <b>IPC 7 G02B G09F G09G</b>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) <b>EPO-Internal, PAJ, WPI Data</b>		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category ° Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages		Relevant to claim No.
X	US 5 592 193 A (CHEN HSING-YAO) 7 January 1997 (1997-01-07) abstract column 4, line 30 – line 34 column 4, line 47 – line 54; figure 3 -----	1,2,13, 14
	US 2001/004317 A1 (REITHMEIER MICHAEL) 21 June 2001 (2001-06-21) abstract paragraph '0005!; claim 1; figure 1 -----	1,2,13, 14
	WO 02/42809 A (TRANSTVISON INC) 30 May 2002 (2002-05-30) abstract page 4, line 15 – line 23 page 6, line 22 – line 31 -----	1,2,4,8, 13,14, 16,20
		-/-/
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
° Special categories of cited documents:  "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the International search  <b>20 August 2004</b>		Date of mailing of the international search report  <b>02/09/2004</b>
Name and mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <b>Cohen, A</b>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000670

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category <sup>a</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0145, no. 77 (P-1146), 21 December 1990 (1990-12-21) &amp; JP 2 247687 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 3 October 1990 (1990-10-03) abstract; figures</p> <p>-----</p>	1, 9, 10, 13, 21, 22
X	<p>GB 2 376 287 A (RUSSELL MICHELLE EVELYN ; RUSSELL MICHAEL GULVIN (GB)) 11 December 2002 (2002-12-11) abstract</p> <p>page 5, paragraph 3 – page 6, paragraph 1; figure 3</p> <p>-----</p>	1, 2, 4, 8, 13, 14, 16, 20

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/DE 2004/000670****Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**see supplemental sheet**

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**  

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/DE 2004/000670**

## Continuation of Box III

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

### 1. Claims 1-3, 5-7, 13-15 and 17-19

Method for producing an illumination device, and also the illumination device itself, wherein the luminous surface is composed of a plurality of separate polygonal luminous modules, and wherein the luminous modules are chosen from a basic set of luminous modules of different sizes.

### 2. Claims 4, 8-12, 16 and 20-24

Method for producing an illumination device, and also the illumination device itself, wherein the thickness of the luminous element in the region next to the light coupling part is greater than that of the light coupling part, and wherein a step is formed so that when the luminous modules are placed together to create a light surface they overlap in such a way that the light coupling part is covered by an adjacent luminous module.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International Application No  
PCT/DE2004/000670

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5592193	A	07-01-1997	NONE			
US 2001004317	A1	21-06-2001	DE CA DE	19960728 A1 2328556 A1 20019350 U1	21-06-2001 16-06-2001 15-02-2001	
WO 0242809	A	30-05-2002	AU WO US	2782001 A 0242809 A1 2002186956 A1	03-06-2002 30-05-2002 12-12-2002	
JP 2247687	A	03-10-1990	JP	2731222 B2	25-03-1998	
GB 2376287	A	11-12-2002	WO	02095287 A1	28-11-2002	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/000670

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G02B6/00 G09G3/34 G09F13/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G02B G09F G09G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 592 193 A (CHEN HSING-YAO) 7. Januar 1997 (1997-01-07) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 30 – Zeile 34 Spalte 4, Zeile 47 – Zeile 54; Abbildung 3	1, 2, 13, 14
X	US 2001/004317 A1 (REITHMEIER MICHAEL) 21. Juni 2001 (2001-06-21) Zusammenfassung Absatz '0005!; Anspruch 1; Abbildung 1	1, 2, 13, 14
X	WO 02/42809 A (TRANSMISSION INC) 30. Mai 2002 (2002-05-30)  Zusammenfassung Seite 4, Zeile 15 – Zeile 23 Seite 6, Zeile 22 – Zeile 31	1, 2, 4, 8, 13, 14, 16, 20
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

20. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL – 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cohen, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/000670

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0145, Nr. 77 (P-1146), 21. Dezember 1990 (1990-12-21) & JP 2 247687 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 3. Oktober 1990 (1990-10-03) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1, 9, 10, 13, 21, 22
X	GB 2 376 287 A (RUSSELL MICHELLE EVELYN ; RUSSELL MICHAEL GULVIN (GB)) 11. Dezember 2002 (2002-12-11) Zusammenfassung Seite 5, Absatz 3 – Seite 6, Absatz 1; Abbildung 3 -----	1, 2, 4, 8, 13, 14, 16, 20

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/000670

## Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr. weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2.  Ansprüche Nr. weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3.  Ansprüche Nr. weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

### Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.  
 Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-3,5-7,13-15,17-19

Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung und Beleuchtungsvorrichtung, wobei die Leuchtfläche bausteinartig aus mehreren einzelnen vieleckigen Leuchtmitteln zusammengesetzt wird, und wobei die Leuchtmittel aus einem Basissatz von unterschiedlichen großen Leuchtmitteln ausgewählt wird.

---

2. Ansprüche: 4,8-12,16,20-24

Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung und Beleuchtungsvorrichtung, wobei die Dicke des Leuchtkörpers benachbart zum Lichteinkoppelteil größer als die Dicke des Lichteinkoppelteils ist und eine Stufe derart ausgebildet ist, daß die Leuchtmittel beim zusammensetzen zu einer Leuchtfläche so überlappen, daß das Lichteinkoppelteil von einem benachbarten Leuchtmittel abgedeckt ist.

---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000670

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5592193	A	07-01-1997		KEINE		
US 2001004317	A1	21-06-2001	DE CA DE	19960728 A1 2328556 A1 20019350 U1		21-06-2001 16-06-2001 15-02-2001
WO 0242809	A	30-05-2002	AU WO US	2782001 A 0242809 A1 2002186956 A1		03-06-2002 30-05-2002 12-12-2002
JP 2247687	A	03-10-1990	JP	2731222 B2		25-03-1998
GB 2376287	A	11-12-2002	WO	02095287 A1		28-11-2002